Bemerkungen
über den Einfluss des Nahrungswechsels auf morphologische Veränderungen, insbesondere bei den Arten der Gattung Eupithecia.

Von
Dr. **A. Speyer.**

Variabilität ist das gemeinsame Erbtheil aller organischen Wesen, das Maß aber, welches die einzelnen Arten derselben davon empfangen haben, ist oder erscheint uns doch als ein sehr verschiedenes, und nicht minder ist die Weise, in der sie sich äußert, eine verschiedene. Während sich unter Hunderten von Individuen der einen Art kaum ein oder das andere merklich abweichend findet, bietet fast jede einzelne Brut einer anderen zahlreiche, in mannichfacher Weise und zuweilen bis fast zur Unkenntlichkeit abgeänderte Varietäten dar. Andererseits tritt eine Verschiedenheit darin hervor, daß bei manchen Arten in viel höherem Grade als bei anderen eine Neigung ersichtlich wird, unter veränderten Außenverhältnissen in bestimmter Richtung abzuändern, constantere Varietäten und Rassen zu bilden.

Die Erklärung dieser Differenzen ist noch etwas problematischer Natur. Läge genügendere Berechtigung vor, auch hier von dem Entwicklungsgange des Individuums auf den der Arten und Gattungen, von der Ontogenese auf die Phylogenese zurückzuschließen, so möchte man in den variableren Arten mit ihrem thätigeren Umbildungstriebe, der größeren Befähigung, sich veränderten Verhältnissen anzuschmiegen und nach ihnen zu modeln, die jüngeren sehen, in den constanten die älteren, denen die jugendliche Biegsamkeit ebenso abhanden gekommen ist, wie alternden Individuen.

Deutlicher und in minder hypothetischer Art als diese und die Erklärung der letzten Ursachen der Variabilität überhaupt, ist unsere Einsicht in den Entwicklungsprozeß der sogenannten constanten Varietäten, in die Bedingungen, welche die einmal gegebene Anlage zum Variiren in bestimmte Bahnen leiten, darin erhalten und weiter ausbilden. Das Eingreifen bekannter äußerer Lebensbedingungen: des Klimas, der Nahrung, Jahreszeit etc. und deren mittelbarer oder unmittelbarer Einfluß auf die Variation liegt hier oft so klar zu Tage, daß diese Formen schon in den Namen: Local-, Nahrungs-, Saison-Varietäten etc.

die Signatur der Factoren, auf die man ihre Entstehung zurückführt, an der Stirn zu tragen pflegen. Für den biologischen Theil der Wissenschaft erhalten die wandelbaren, noch in regerem Formenwechsel begriffenen Arten dieser Kategorie aus demselben Grunde ein erhöhtes Interesse, der sie zu einer Plage für den formellen Theil derselben werden läßt. Das Natursystem kann sich der schwierigen und wenig dankbaren Aufgabe nicht entziehen, den unfertigen Stoff in die festen Grenzen seiner Abtheilungen einzufügen, nach Arten, Varietäten, Aberrationen zu scheiden, was solcher Fessel widerstrebt, und es mit regelrechten Diagnosen in Banden zu legen, denen es proteusartig immer wieder entschlüpft.

In der Ordnung der Lepidopteren sind diese interessanten und schwierigen Formen sehr reichlich vertreten, wenn auch in der einen Gruppe mehr, in der anderen weniger. Unter den europäischen Gattungen liefern Melitaea, Erebia, Pyrgus, Zygaena, Ino, Setina, die zahnflügeligen Cucullien, Eupithecia und verschiedene andere zahlreiche Beispiele davon und lehren, daß der Unterschied zwischen Varietät und Art nur ein gradueller ist.

Die Gattung *Eupithecia* zählt viele solcher Arten, wie Innotata, Absinthiata, Succenturiata, Rectangulata etc., mit den ihnen zunächst stehenden Genossen, deren Artrechte mit oft ziemlich gleich gewichtigen Gründen von den Einen behauptet, von den Anderen bestritten werden. Gerade aus diesem Widerstreit der Meinungen geht aber soviel wenigstens deutlich genug hervor, daß diese Formen — auch wo sie sich bereits hinlänglich festgestellt haben, um als Arten im System aufgeführt werden zu müssen — in wahrer und nächster Verwandtschaft mit einander stehen. Sie veranschaulichen das langsame, aber nicht rastende Wirken des Entwicklungsprozesses, der die Mannigfaltigkeit der organischen Natur hervorgerufen hat, die Art in Varietäten spaltet, die Varietäten zu neuen Arten heranzieht. Sie geben auch den Commentar dazu, wie vielleicht aus wenigen Stammformen eine Unzahl von Arten hat hervorgehen können, die alle das gleiche Thema in Form, Farbe und Zeichnung mit geringen Modificationen variiren, wie das eben bei den Eupithecien der Fall ist.

Aehnliches gilt auch für viele andere, wie die schon erwähnten Gruppen. Aber die Gattung Eupithecia scheint mir deshalb besonders zum Studium dieser Erscheinungen geeignet, weil sie, neben ausgesprochener Neigung ihrer meisten Arten zum Variiren, leichter und deutlicher als die anderen den Weg, oder richtiger: e i n e n der Wege erkennen läßt, den die Natur

zu dem Ende einschlägt. Dieser Weg ist der durch irgendwelche äußere Umstände veranlaßte Wechsel der Nahrung. Die hier vor Allem wichtige Beobachtung der Jugendzustände bietet bei vielen Arten nur geringe Schwierigkeiten. Die Raupen lassen sich, wenn Zeit und Nahrung bekannt sind, meist ohne große Mühe in beträchtlicher Zahl einsammeln und erziehen, selbst vom Ei an, da sich befruchtete Weibchen dazu verstehen, ihren Eiervorrath auch in der Gefangenschaft herzugeben, wenn ihnen die richtige Futterpflanze vorgelegt wird. Mit viel mehr Schwierigkeiten ist freilich bei den meisten Arten die Beobachtung des vollkommenen Insects in der freien Natur verbunden. Aber dieser Uebelstand ist hier von geringerem Belange; denn der Grund zur Umbildung wird bei den Eupithecien überwiegend im Raupenstadium gelegt, und der Zusammenhang von Ursache und Wirkung tritt bei der Raupe klarer hervor als beim Schmetterling. Auch die Schmetterlinge sind größtentheils variabel, manche — wie Rectangulata, Sobrinata, Vulgata, Satyrata, Pumilata u. a. — sogar in hohem Grade; aber gegen die radicalen Veränderungen der Raupen in Farbe, Zeichnung und Gestalt, wiegen die Abänderungen selbst der variabelsten Schmetterlinge leicht, und der typische Character wird nirgends dadurch verwischt, nicht einmal in den Grundzügen der Zeichnung.

Die Ursache dieser Differenz ist nicht schwer zu erkennen. Die Schmetterlinge sind nur bei Nacht thätig und durch ihre Kleinheit und meist düstere, unscheinbare Farbe bei ihrem nächtlichen Fluge ausreichend geschützt. Bei Tage ruhen die meisten Arten in gut gewählten Verstecken; die übrigen wählen Baumstämme und dergl. zum Aufenthalt, an denen sie ihrer ähnlichen Färbung wegen nicht auffallen. Nahrung und Sitten scheinen bei allen ziemlich dieselben zu sein, und so ist es begreiflich, daß etwaige Wechsel der äußeren Lebensverhältnisse nicht so leicht zu erheblichen neuen Adaptationen nöthigen werden. Sie bleiben überall nächtliche, bei Tage schwer aufzufindende Thiere.

Viel weniger noch als die Schmetterlinge sind die Puppen äußeren Anstößen zur Umbildung zugänglich. In ihren in oder an der Oberfläche der Erde unter Moos und Abfällen versteckten, mit Erdkörnchen durchwebten Gespinnsten sind sie dem Lichte und feindlichen Nachstellungen ziemlich entzogen und haben denn auch alle die fast gleiche, bei den einzelnen Arten nur ganz unerheblich modificirte Bildung behalten. Ihre Farbe wechselt von durchscheinendem Grün durch Gelb bis zum Rostbraunen. Aber diese Farbenunterschiede sind keines-

wegs auf Anpassung zu beziehen; sie hängen vielmehr direct mit der Färbung der Raupen zusammen, wenigstens ist das für einzelne Fälle gewiß. So hat die grüne Varietät der Raupe von Eupithecia lariciata auch eine grasgrüne Puppe, während die der braunen durchaus rostfarbig ist (s. Entom. Zeit. 1873 S. 364), und Analoges habe ich, wenn auch weniger grell ausgedrückt, bei Absinthiata beobachtet. *)

Ganz anders als bei Schmetterlingen und Puppen steht es bei den Raupen: sie besorgen die einzige Lebensaufgabe, die ihnen überhaupt gestellt zu sein scheint, die Nahrungsaufnahme, bei Tage. Die große Majorität, welche aus Blüthen- und Blattfressern besteht, versteckt sich auch während der die Mahlzeiten unterbrechenden Ruhepausen nicht, sondern bleibt am Orte oder setzt sich doch nur an die nächsten Blüthenstiele oder Aestchen, den Blicken ihrer Feinde frei ausgesetzt. Ein diesen Pflanzentheilen möglichst ähnliches Kleid, welches sie schwer unterscheidbar macht, muß diesen Raupen vom größten Nutzen sein, und so ist ihnen denn auch ein solches, der Mannigfaltigkeit der Anforderungen in wunderbar vollkommener Weise angepaßtes, in der That verliehen worden. Nicht nur Farbe und Zeichnung, auch die Form ist nach dem Bedürfniß gemodelt. Die meist plumpere, faltige Gestalt der Blüthenfresser streckt sich bei den Blattfressern, auch schon bei den in den Verdauungspausen mehr an den Stielen der Blüthen und Blätter verweilenden Raupen, in die Länge und erreicht bei einigen an Coniferen lebenden die schmale, lineare Form der Nadeln fast vollständig, so daß sie, bei zugleich entsprechender Farbe und längsstreifiger Zeichnung, kaum von denselben zu unterscheiden sind.

Des Schutzes, welchen ihnen diese hochentwickelte Aehnlichkeit verleiht, werden sie nun sogleich verlustig, wenn sie auf andere Pflanzen oder Pflanzentheile übersiedeln, die von den bisherigen in Farbe und Form abweichen. Es tritt dann

---

*) Alle mir bekannten Eupithecien-Puppen sind zeichnungslos, bis auf eine einzige Ausnahme: die von Pusillata, welche auf durchscheinend rothgelbem Grunde schwarzbraune Flecken und Streifen führt (l. c. S. 363, wo in der Beschreibung statt „fest zusammenstehen“ zu lesen ist: fast zusammenstoßen). Diese Ausnahme ist um so bemerkenswerther, als scharfe Zeichnungen sonst nirgends als bei frei hängenden oder doch dem Zutritt des Lichtes nicht gänzlich entzogenen Puppen vorzukommen pflegen. Bei der Zucht der Pusillata-Raupen ist mir etwas von dem Gewöhnlichen Abweichendes in der Art ihrer Verpuppung nicht aufgefallen; die Zeichnungen der Puppe weisen aber darauf hin, daß sie im Freien wohl nicht in der Erde und vermuthlich in einem sehr lockeren Gewebe ruhen wird.

eine starke Nöthigung für sie ein, ihr äußeres Ansehen den neuen Verhältnissen entsprechend zu ändern, die verloren gegangene sympathische Färbung (Weismann) oder schützende Aehnlichkeit (H. Müller) überhaupt wieder zu gewinnen, und ein wie hohes Adaptationsvermögen gerade auch die Raupen der Eupithecien zu dem Ende entwickeln, läßt sich an zahlreichen Beispielen nachweisen. Die Raupe der gemeinen, polyphagen *Absinthiata* — um nur eins derselben anzuführen — wechselt ihre Farbe mit der ihrer Nahrung. Auf Artemisia vulgaris erscheint sie, dem Aussehen der jüngeren oder älteren Blüthen entsprechend, in scheckiger, bald mehr grüner, bald mehr röthlicher Färbung, mit weißlichen und dunklen Zeichnungen; auf den Blüthen des Haidekrautes wird sie trübroth, auf denen der Goldruthe (Solidago virgaurea) gelb, etc., während die aus allen diesen so höchst unähnlichen Raupen hervorgehenden Schmetterlinge im Verhältniß zu denen der Raupen nur unerhebliche und dabei so unbeständige Unterschiede zeigen, daß sie nicht als eigene Arten oder auch nur constante Varietäten betrachtet werden können (Anmerkung 1). Nur der auf Hopfen und Johannisbeeren übersiedelte Zweig des Absinthiata-Stammes, den Guenée (noch mit Zweifeln an seinen Artrechten) unter dem Namen Assimilata beschrieben hat, darf allenfalls Ansprüche darauf erheben, als eigene, genügend befestigte Art anerkannt zu werden, da bei ihm auch das vollkommene Insect eine zwar nur leichte, aber doch, wie es scheint, standhafte Abänderung erfahren hat. In diesem Falle ist aber der Wechsel nicht bei dem botanischen der Futterpflanze stehen geblieben, die Raupe ist zugleich von der Blüthen- zur Blattnahrung übergegangen und hat demzufolge eine viel eingreifendere Veränderung erlitten als ihre Verwandten. Sie hat nicht nur das einfache Grün der Blätter angenommen, mit wenig auffallender dunkler Rückenlinie, sondern auch ihre Gestalt den Bedürfnissen angepaßt, sich blattrippenartig in die Länge gedehnt, da sie an der Unterseite der Blätter zu sitzen pflegt. So ist sie bei Guenée (Lépidopt. Phalénites, Pl. 2, fig. 9) dargestellt. Nach Rössler (Schuppenflügler des Reg.-Bez. Wiesbaden, S. 191; eigene Erfahrungen fehlen mir) ist die Mehrzahl der Raupen einfach grün, einzelne zeigen mehr oder minder ausgebildete rothe Zeichnungen, auch wohl einen rothen Anflug. Man möchte hierin bloße Rückschläge in eine ältere, anderen Stammesgenossen ähnliche Färbung vermuthen, fügte Rössler nicht die interessante Bemerkung hinzu: „Die Raupen, so lange sie grün sind (darnach schiene also die rothe Färbung erst bei erwachsenen Raupen aufzutreten), schmiegen sich an die Unter-

seite der Blätter, roth geworden verstecken sie sich in welkes Laub.“ Daraus ist denn mit mehr Wahrscheinlichkeit zu folgern, daß die rothe Farbe erst durch die Sitte sich an welkem Laube aufzuhalten, als eine unter diesen Umständen vortheilhafte, erworben oder, wo sie etwa noch (oder wieder) vorkam, erhalten worden ist. Der analoge Vorgang bei vielen Eulenraupen, besonders aus den Gruppen der Agrotiden und Hadeniden, ist bekannt: die jungen, grün gefärbten Raupen leben frei, älter geworden verbergen sie sich bei Tage unter welkem Laube und dergleichen am Boden und nehmen damit gleichzeitig eine dem neuen Aufenthaltsorte angemessene andere Schutzfärbung an. Vielleicht ist aber auch die Entstehung der rothen Färbung bei der Assimilata-Raupe auf einen viel unmittelbarer wirkenden Einfluß zurück zu führen, nämlich auf den der Nahrung. Es ist mir aus mehreren Erfahrungen wahrscheinlich geworden, daß Saftigkeit oder Trockenheit des Futters auf die Färbung einwirken kann, daß dürres Futter zumal manche grüne Arten geneigt macht, sich roth oder braun zu färben. Man müßte dann aber in diesem Falle die zunächst noch unerwiesene Voraussetzung gelten lassen, daß die roth gefärbten Raupen eine besondere Liebhaberei für den Genuß der älteren, saftloseren Blätter gehabt hätten.

Daß die Raupen durch Futterwechsel zu morphologischen Veränderungen veranlaßt werden können, lehren die Eupithecien hiernach sicher genug, es fragt sich nun, auf welchem Wege diese zu Stande kommen. Von einer dieselben anstrebenden, zielbewußten Selbstthätigkeit der Raupe kann natürlich keine Rede sein; die in ihr vorhandene Anlage zum Variiren muß durch von außen kommende Antriebe in die richtige Bahn gelenkt werden, und ohne Zweifel spielen dabei gerade die Feinde der Raupe eine wichtige Rolle. Unter den in jeder Brut sich findenden Varietäten sind diejenigen am meisten gefährdet, welche durch starken Contrast mit der Umgebung den nach ihnen spähenden Augen am leichtesten auffallen; die übrigen haben mehr Aussicht erhalten zu werden, ihre anfangs vielleicht nur geringen Schutz gewährenden vortheilhaften Eigenheiten durch fortdauernde Auslese verstärkt zu sehen und endlich zur Alleinherrschaft zu gelangen. Aber dieser Weg kann der Natur der Sache nach nur langsam zum Ziele führen und das Schutzbedürfniß unter Umständen ein sehr dringendes sein. Es ist zu vermuthen, daß dann noch andere, schneller und unmittelbarer wirkende Mittel der Naturauslese zu Hülfe kommen, und ein wenigstens theilweiser Aufschluß hierüber läßt sich bei den Eupithecien vielleicht auf experimentellem

Wege gewinnen. Wenn viele derselben, wie die Absinthiata-Raupe, mit der Farbe der Blüthen ihrer verschiedenen Futterpflanzen so auffallend wechseln, so liegt es nahe, an die Möglichkeit einer Einwirkung des Farbestoffes dieser Blüthen zu denken. Darüber könnte der Versuch entscheiden. Man müßte ganze Bruten einer roth oder bunt gefärbten Absinthiata-Form ganz jung, wo möglich gleich vom Ei an, ausschließlich mit Goldruthenblüthen füttern und umgekehrt aus gelben Solidago-Raupen gezüchtete auf Beifuß oder Haidekraut bringen und beobachten, ob schon dadurch der Farbenwechsel eingeleitet werde. Am schnellsten würde das geschehen, wenn der Farbestoff des Futters unzersetzt in die Blutmasse überginge. Es würde dadurch, da die Haut vieler dieser Raupen ziemlich durchscheinend ist, ohne allen Zeitverlust eine vortheilhafte Nuancirung des Colorits hergestellt werden, die einen kleinen vorläufigen Schutz bis zur allmäligen vollkommeneren Anpassung gewährte. Eine Anzahl blaß grünlichgelb gefärbter, noch im jüngsten Alter stehender Absinthiata-Räupchen, die ich einmal auf Goldruthenblüthen fand, fiel mir durch große Durchsichtigkeit ihrer Haut auf; ich habe aber damals (und leider auch in manchen anderen analogen Fällen) nicht daran gedacht, die Gelegenheit zu Beobachtungen und Versuchen zu benutzen.

Ob und in welcher Weise die Farbe (und Zeichnung) des Insects überhaupt von den Stoffen, die ihm zur Nahrung dienen, direct beeinflußt wird, das ist eine Frage, die, wie mir scheint, die bisherigen, zu meiner Kenntniß gekommenen Beobachtungen noch nicht mit der wünschenswerthen Sicherheit zu beantworten gestatten. Es sind auch in letzter Zeit Versuche angestellt worden, um zu ermitteln, ob die Ernährung der Raupen mit botanisch sehr verschiedenen Pflanzen auf Farbe und Zeichnung des Schmetterlings einwirkt, und das Resultat scheint der Bejahung dieser Frage günstig zu sein. Aber der unanfechtbare Beweis, daß die erzogenen Abänderungen ausschließlich dem Futter ihre Entstehung verdankten und nicht etwa der Mitwirkung anderer äußerer Verhältnisse oder dem Zufall, liegt bei der Art, wie diese Versuche angestellt wurden, noch nicht vor. Auch eine Beobachtung, die ich selbst gemacht und im Jahrgang 1873, S. 361 d. Zeit. mitgetheilt habe, liefert noch nicht diesen Beweis. Eine Anzahl zugleich mit denen von Eup. Lariciata auf Lärchen gefundener Pusillata-Raupen ergab durchgehends sehr dunkel gefärbte, von der gewöhnlichen Fichtenform auffallend verschiedene Schmetterlinge, und die Ursache dieser Verschiedenheit schien mir nur die des Futters sein zu können. Auch

die in den beiden folgenden Jahren an derselben Localität, doch nur in geringer Zahl, von Lärchen abgeklopften Pusillata-Raupen lieferten diese dunkle Varietät. Später sind diese Bäume theils gefällt, theils ihrer unteren, erreichbaren Aeste beraubt worden, so daß ich die Beobachtungen nicht fortsetzen konnte. Nach einer Mittheilung des Herrn Pfarrers Fuchs (Jahrg. 1876, S. 99 d. Z.) scheint aber doch die Lärchennahrung nicht allein die Ursache der abweichenden Färbung sein zu können, da Herr F. unter vielen in einem Lärchenwalde (in dem oder dessen Nähe also doch wohl keine Fichten standen) gefangenen Pusillata nur zwei der var. Laricis angehörige Exemplare des Falters fand, während alle übrigen die lichte Farbe der gewöhnlichen Fichtenform zeigten. Es mögen also zur Erzeugung der dunklen Varietät noch andere Bedingungen nöthig sein als der stoffliche Unterschied der Lärchen- von der Fichtennadel. Die Bäume, von welchen ich die Raupen abklopfte, hatten meist kein freudiges Wachsthum und besonders an den unteren Aesten viel trockene Nadeln. Daß mir aber ein Einfluß des Trockenheitsgrades des Futters auf die Färbung wahrscheinlich geworden ist, wurde bereits erwähnt. Vielleicht hat er auch hier mitgewirkt.

Mögen nun auch die (mir bekannten) Beobachtungen über dies Thema noch viel an Beweiskraft zu wünschen übrig lassen, so lassen sie doch zusammengenommen mit einiger Wahrscheinlichkeit darauf schließen, daß Verschiedenheit des Nahrungsstoffes allein schon Abänderungen des Schmetterlings hervorrufen kann. Wenn dem aber so ist, so geht der Weg dazu doch durch die Raupe, es muß deren Säftemasse zuerst in irgend einer Weise alterirt worden sein. Man sollte also erwarten, daß sich diese Alteration auch im äußeren Ansehen der Raupe stets eben so gut oder noch deutlicher als in dem des Schmetterlings ausgedrückt finden werde. Die Beobachtungen erwähnen aber nur ausnahmsweise eines solchen (ich selbst habe im obigen Falle darauf zu achten versäumt), und es schiene hiernach der directe Einfluß veränderter Nahrung unter Umständen auf den Schmetterling abändernd einwirken zu können, ohne das schon bei der Raupe (in ersichtlicher Weise) gethan zu haben. Es fehlt indeß noch zu sehr der sichere Boden klarer, durch wiederholte und unter den nöthigen Cautelen vorgenommene Beobachtungen, festgestellter Thatsachen, um über den unmittelbaren Einfluß des Nahrungsstoffes auf Raupe und Schmetterling mehr als Vermuthungen aussprechen zu dürfen. Möchten diese Zeilen den Herren Collegen, die einschlägige Beobachtungen schon veröffentlicht haben, wie

die Herren Bieger und Gauckler (Entom. Nachr. 1882, S. 244 und 275), den Anlaß geben, ihre Versuche fortzusetzen, und anderen, welche dazu Gelegenheit haben, sich ähnlichen zu unterziehen. Sehr wünschenswerth wäre es aber, dabei Controlversuche nicht fehlen zu lassen, d. h. Raupen derselben Brut oder doch gleichzeitig an derselben Localität und in gleichem (möglichst frühem) Alter gefundene mit Pflanzen verschiedener Art zu erziehen. Nur dadurch werden sich Trugschlüsse vermeiden und gesicherte Ergebnisse gewinnen lassen, wenn die Zahl der Versuchsthiere eine nicht zu kleine ist.

Wenn wir in Einwirkungen der Außenwelt, in dem Wechsel der äußeren Lebensbedingungen den Anlaß zur Umbildung der Formen zu suchen haben, so erhält damit auch die auf den ersten Blick befremdende Erscheinung, daß Raupen und Schmetterlinge in hohem Grade unabhängig von einander variiren, ihre Erklärung. Jeder Raupenzüchter hat wohl schon die Erfahrung gemacht, daß die auffallendsten Abänderungen der Raupe — selbst solche, welche sich nicht allein auf Farbe und Zeichnung, sondern auch auf die Structur erstreckten (Anmerkung 2) — nicht entsprechend variirte, sondern ganz gewöhnliche Schmetterlinge ihrer Art lieferten, daß stark abgeänderte Schmetterlinge dagegen aus der gewöhnlichen Form der Raupe hervorgingen. Grad und Art der Variabilität sind in den beiden Lebensstadien oft verschieden: es giebt Arten, die als Raupen sehr variabel, als Falter relativ constant sind, und umgekehrt, und die Abänderung spricht sich bei beiden in der Regel weder in gleicher Weise noch an den gleichen Körpertheilen aus. Lebensaufgabe und Lebensbedingungen sind eben in den Hauptentwicklungsstadien des Insects so durchaus verschiedene, daß auch die äußeren Ursachen zu anpassenden Umbildungen auf jedem derselben häufig ungleiche sind, von anderen Seiten kommen, andere Rückwirkungen haben und der Formveränderung eine ganz verschiedene Richtung geben mußten.*) Mit diesen abweichenden Entwickluugsbahnen,

*) Einer eingehenden Erörterung der hier nur flüchtig berührten biologischen Fragen hat sich bekanntlich einer unserer ausgezeichnetsten Forscher auf dem Gebiete der Biologie, Prof. Aug. Weismann in Freiburg, in der den zweiten Theil seiner „Studien zur Descendenztheorie“ bildenden Schrift „Ueber die letzten Ursachen der Transmutationen (1876)“ in gewohnter gründlicher und geistreicher Weise unterzogen. Da der Verfasser seine Studien zur Lösung der Aufgabe, die er sich gestellt, der Hauptsache nach auf dem Gebiete der Lepidopterologie angestellt, insbesondere die Entstehung der Raupenzeichnung, speciell die der Sphingiden, einer sorgfältigen Untersuchung unterzogen hat, so gewinnt auch der rein morphologische Theil unserer Specialwissen-

welche das Insect während der Perioden der Stoffaufnahme und des Wachsthums, der Ruhe und der wesentlich der Fortpflanzung gewidmeten letzten Phase seines Daseins einschlug, hängt es denn auch zusammen, daß ein auf die Structurverhältnisse der Raupen allein gegründetes System anders gestaltet sein würde als ein solches, welches nur die der Schmetterlinge und Puppen zur Grundlage nähme. Die Abtheilungen beider würden nur hier und da zusammenfallen können, vielfach aber weit auseinanderweichen müssen. Einen Beleg zu solcher Inconsequenz liefert denn auch die Gattung Eupithecia: sie erscheint als eine der homogensten nnd natürlichsten, wenn die Form des Schmetterlings (oder auch der Puppe) — als das Gegentheil, wenn die der Raupe allein in Betracht gezogen wird. Es würde ein vergebliches Bemühen sein, einen gemeinsamen Gattungscharacter für diese unter dem Einfluß verschiedener Nahrung und Lebensweise in Gestalt, Farbe und Zeichnung weit auseinander gewichenen Thierchen zu suchen. Man würde genöthigt sein, sie zu trennen und zum Theil mit anderen Gattungen zu verbinden, zu denen dann wieder die Schmetterlinge ganz und gar nicht paßten.

Es ist bereits bemerkt worden, daß die Eupithecien in ihrer letzten Lebensphase im Allgemeinen durch äußere Einflüsse viel weniger zu eingreifenderen morphologischen Veränderungen gedrängt werden als während ihres Raupenlebens und wie energisch in diesem Stadium einer dieser Einflüsse, der Wechsel der Nahrungspflanze, auf solche hinwirken kann.

---

schaft aus denselben manche sehr werthvolle Bereicherung, und auch diejenigen unserer Fachgenossen werden das Buch nicht ohne mannigfache Anregung und Belehrung aus der Hand legen, denen die Cardinalfrage, um die es sich handelt, den Schlaf noch nicht gestört hat. Die Veränderungen, welche eine Anzahl von Schwärmerraupen, sowie die Raupe von Sat. pavonia im Laufe ihrer Entwicklung vom Ei bis zum vollendeten Wachsthum erleiden, sind hier vollständiger als bisher, zum Theil zum ersten Male genau geschildert und durch treffliche Abbildungen veranschaulicht worden. Der Verfasser nimmt dabei Gelegenheit, den sehr beherzigenswerthen Wunsch auszusprechen, daß wir Lepidopterophilen unsere Erfahrungen mehr, als bisher meist geschehen, für wichtige Fragen der Biologie nutzbar machen möchten. Insbesondere macht er auf die Wichtigkeit genauer Beachtung und Beschreibung des von dem späteren oft sehr verschiedenen Habitus der Raupen im jüngsten Lebensstadium aufmerksam. Daß diese Mahnung recht sehr motivirt ist, wird niemand leugnen, der mit dem höchst dürftigen Stande unserer Kenntniß über diese Dinge bekannt ist. Mehr Beachtung als bei uns ist ihnen von nordamerikanischen Entomologen zu Theil geworden, u. A. von Scudder und besonders von dem unermüdlichen Erforscher der Natur- und Entwicklungsgeschichte der Tagfalter seiner Heimath, W. H. Edwards.

Davon ist an Absinthiata und Assimilata schon ein Beispiel gegeben worden, dem sich leicht noch andere hinzufügen ließen. Eins derselben mag noch erwähnt werden. Castigata und Lariciata sind sich als Schmetterlinge so ähnlich, daß kaum ein stichhaltiges Unterscheidungsmerkmal angegeben werden kann (Entom. Zeit. 1882, S. 386), während die den Nadeln der Lärche in Form und Farbe angepaßte Raupe der letzteren gar keine Aehnlichkeit mit der polyphagen, auf allerlei Kräutern und Laubholzgesträuch lebenden Raupe der Castigata behalten hat.

Die Umformung der Raupe bei erhaltener Aehnlichkeit der Schmetterlinge ist der häufigere Fall; es fehlt aber auch nicht an Beispielen, wo die Raupen sehr verschiedener Schmetterlinge sich in Folge der Anpassung an gleiche Nahrung und Lebensweise zum Verwechseln ähnlich geworden sind, die Incongruenz also in entgegengesetzter Weise zur Anschauung kommt. Pusillata ist eine von Lariciata sehr verschiedene Art, hat aber wie diese, mit der sie Lebensweise und Nahrung theilt, als Raupe Form und Farbe der Coniferennadeln in so übereinstimmender Weise angenommen, daß ich bei der erwähnten ersten Erziehung der Lärchenform von Pusillata einen Unterschied zwischen den gleichzeitig eingesammelten Raupen beider Arten gar nicht bemerkt und Alles für Lariciata gehalten hatte.

Nicht immer liegt aber die Genesis der Disharmonie so klar zu Tage, wie in diesen Fällen. So tritt bei zwei anderen Eupithecien, Succenturiata und Subfulvata Haw., die sich durch weiter nichts als die Färbung unterscheiden, die Differenz beim Schmetterling viel stärker hervor und ist auch standhafter als bei der Raupe, obgleich doch kein anderer Grund für dieselbe ersichtlich ist, als die Verschiedenheit der Nahrungspflanzen (Anmerkung 3). Ob diese hier direct umändernd auf die Färbung einwirkt und zwar, wie es ja vorzukommen scheint, beim Schmetterling in höherem Grade als bei der Raupe, muß vorläufig dahingestellt bleiben.

Endlich sei noch eines bei den Eupithecien vorkommenden Beispiels besonders hochgradiger Disharmonie der Formentwicklung von Raupe und Falter gedacht. Strobilata und Togata H. zeigen als Schmetterlinge gar keine Abweichung vom Typus der Gattung; ihre im Innern von Chermesgallen und Fichtenzapfen lebenden Raupen sind dagegen in Folge dieser Lebensweise vom gewöhnlichen Habitus nicht allein ihrer Gattungsgenossen, sondern der Spanner überhaupt so abgewichen, daß man sie, ohne ihre Fußzahl zu beachten, leicht für Microlepidopteren-Raupen ansehen könnte. Sie haben sogar den

characteristischen Gang der Geometriden verloren. In den engen Canälen, in welchen sie ihre ganze Lebenszeit zubringen, war nicht Raum dazu, beim Kriechen hohe Buckel zu machen, sie haben es verlernt und bewegen sich nun auch außerhalb derselben wie sechzehnfüßige Raupen. Die Anstrengung des Ausnagens führte zu einer stärkeren Entwicklung ihrer Mandibeln und Beißmuskeln, die denn wieder mehr Raum zu ihrer Aufnahme erforderten. Der Kopf ist also größer geworden als bei den frei lebenden Raupen ihrer Gattung, und hinter ihm liegt ein starkes Nackenschild von ähnlicher Beschaffenheit wie bei allen im Innern festerer Pflanzentheile wohnenden Raupen, deren gewöhnlichen Habitus in Form und Farbe sie überhaupt angenommen haben.*) Mit dem Uebergange ins Puppenstadium hört aber diese Aehnlichkeit auf, die Raupen verlassen ihre Wohnung, bereiten sich ihr Puppenlager am Boden, wie die übrigen Arten ihrer Gattung und verwandeln sich hier in ganz typisch geformte Puppen. (Anmerkung 4.)

Wie vielfach und in wie auffallender Weise aber auch Raupen und Schmetterlinge ihren Bau unabhängig von einander umgestalten können, eine absolute ist diese Unabhängigkeit

*) Es läßt sich nicht leicht ein lehrreicheres Beispiel von divergirender Formentwicklung bei Raupen und Schmetterlingen anführen und bestimmter die Ursache derselben in der Entwicklung äußerer Lebensverhältnisse auf den Bau des Körpers nachweisen, als es in der Gruppe der endophytisch, in Holz, Mark, Früchten etc. lebenden Raupen vorliegt. Diese Raupen haben ihre Form den im Wesentlichen übereinstimmenden Anforderungen ihrer Lebensweise mit eben solcher Uebereinstimmung angepaßt, so daß sie wie nach demselben Modell geformt erscheinen, die Verschiedenheiten gegen die habituelle Aehnlichkeit zurücktreten. Besonders bemerkenswerth ist dabei, daß (wenigstens bei mehreren der zu den Macrolepidopteren gehörigen Gattungen derselben) die Lebensweise auch auf den Bau der unächten Füße umgestaltend oder entwicklungshemmend eingewirkt hat. Bei allen nicht endophytisch lebenden Raupen der Großfalter zeigen diese Füße die höhere, ein festeres Anhalten an Zweigen, Blättern u. dergl. gestattende Form der Klammerfüße — nur hier sind sie Kranzfüße entweder geblieben oder, und wahrscheinlicher, weil der Aufenthalt in engen, geschlossenen Räumen ein Umklammern weder nöthig noch möglich machte, in rückschreitender Metamorphose auf die niedrigere Stufe der Microlepidopteren zurückgesunken. Auch die Puppen haben meist einen eigenthümlichen Habitus, einen sehr beweglichen, lang gestreckten, mehr cylindrischen als kegelförmigen, oft mit Dornengürteln um seine Ringe ausgestatteten Hinterleib etc. Vom Standpunkte eines Raupensystems würde es ganz naturgemäß erscheinen, die gesammten endophytischen Gruppen zu einem größeren Ganzen zu vereinigen — vom Standpunkte des Schmetterlingssystems würde ein solcher Verein dagegen den wunderlichsten Mischmasch heterogener Elemente darstellen, von Macro- und Microlepidopteren, Sesiiden, Cossinen, Noctuinen, zahlreichen Pyraliden, Tortricinen, Tineinen etc.

natürlich nicht. Sie findet ihre Schranke an der leiblichen, individuellen Einheit des Insects auf allen seinen Entwicklungsstufen. Der Körper des Schmetterlings baut sich nicht allein ausschließlich aus dem von der Raupe dazu hergegebenen Material auf, die ihm eigenthümlichen Organe sind im Keime auch schon bei der Raupe vorhanden oder werden noch während des Raupenlebens entwickelt und erhalten schon im letzten Stadium desselben ihre wesentliche Gestalt. Tiefer eingreifende Veränderungen der Raupe können deshalb nicht ohne Rückwirkung auf den Schmetterling bleiben, und wenn der Nahrungswechsel solche zur Folge hat, läßt sich somit erwarten, daß dieser unter günstigen Umständen zu einer mehr oder minder beträchtlichen Umprägung des Insects auf allen seinen Metamorphosenstufen, zur Bildung einer constanten neuen Form führen wird.

Was aber noch dazu gehört, welche günstigen Umstände hinzutreten müssen, um die durch den Nahrungswechsel eingeleitete Abänderung sich befestigen zu lassen, das genügend zu übersehen und richtig abzuschätzen, werden wir wohl selten in der Lage sein. Zwei Bedingungen indeß werden nicht fehlen dürfen: der Nahrungswechsel muß ein dauernder und der störende Einfluß öfterer Kreuzungen mit der Stammform ferngehalten sein. In dieser Beziehung kann dem Standorte der Nahrungspflanzen eine Rolle zufallen, insofern er einer weiteren Verbindung der beiden Varietäten mehr oder weniger Schwierigkeiten bereitet. Aber damit ist die Bedeutung dieses Factors nicht erschöpft. Ist der Standort der neuen Nahrungspflanze ein von dem der früheren sehr verschiedener, so werden mit demselben in der Regel auch andere, eine Umformung begünstigende Veränderungen der äußeren Lebensbedingungen eintreten, die vielleicht nicht für die Raupe allein, sondern auch für den Schmetterling das Bedürfniß vortheilhafterer Anpassung herbeiführen können. Im Allgemeinen ist ja das vollkommene Insect in Folge seiner größeren Locomobilität und seines geringeren, fast überall in ziemlich gleicher Weise zu befriedigenden Nahrungsbedürfnisses weniger abhängig von localen Verhältnissen als die Raupe — wenigstens bei den Heteroceren, denn bei den Tagfaltern liegen die Dinge anders. Diese Unabhängigkeit ist aber auch hier nichts weniger als eine vollständige. Der Wechsel der Oertlichkeit wird unter Umständen auch auf eine Umbildung des Schmetterlings hinwirken können, die nicht bloß eine Consequenz der bei der Raupe eingetretenen ist, zu einer solchen correlativen oder durch den Nahrungsstoff direct bewirkten Veränderung aber fördernd oder modificirend hinzutreten kann.

Je entschiedener der Gegensatz der Localverhältnisse ist, um so eher ist natürlich zu erwarten, daß sie den Anlaß zu Umbildungen geben werden. Wandert z. B. eine Art in Folge des Wechsels der Nahrungspflanze aus offenen Gegenden in den geschlossenen Wald aus, oder umgekehrt, so tauscht sie mit diesem Wechsel zugleich einen solchen der wichtigsten übrigen Lebensbedingungen ein: der Temperatur-, Feuchtigkeits-, Beleuchtungsverhältnisse, der Luftbewegung etc. Sie wird den Kampf um's Dasein unter anderen Vortheilen und Schwierigkeiten, wohl auch gegen andere lebende Feinde zu führen haben. Solche Einflüsse können, wenn sie dauernd sind, vielleicht nicht minder auf eine Umformung hinwirken als die veränderte Nahrung an sich; es wird aber im gegebenen Falle nicht leicht sein, zu unterscheiden, was auf Rechnung des einen und des anderen Factors kommt, ob die abgeänderte Form mehr den Namen einer Local- oder einer Nahrungsvarietät verdient. Wir besitzen unter unseren einheimischen Schmetterlingen einige Arten, welche gleichsam in doppelter Ausgabe existiren, neben der gewöhnlichen verbreiteteren, nämlich noch in einer Wald- oder genauer: Heidelbeer-Ausgabe, deren Abzweigung aller Wahrscheinlichkeit nach unter dem Zusammenwirken des Wechsels der Nahrung und Localität zu Stande gekommen sein wird. Die Heidelbeere (Vaccinium myrtillus) ist (wenigstens in den tieferen Regionen unserer Breiten) eine nur im Walde und auch hier nur an feuchteren, schattigen Stellen gedeihende Pflanze, deren Gäste also die specifischen Einwirkungen des Waldlebens vollauf zu erfahren haben. Eupithecia debiliata und Iodis putataria, die Heidelbeer-Ausgaben von Eup. rectangulata und I. lactearia, haben denn auch eine solche Constanz gewonnen, daß sie mit Recht als eigene Arten aufgeführt werden (Anmerkung 5). Dürfte ich nur nach meinen eigenen Erfahrungen urtheilen, so würde ich ebenso Plusia pulchrina Haw. als in gleichem Verhältniß zu Pl. jota L. stehend betrachten, aber die Angaben anderer Beobachter stehen dem entgegen (Anmerkung 6).

Im Anschluß an diese Bemerkungen und als eine Art von Exemplification zu denselben mag hier noch eine der kleinen Eupitheciengruppen, die deutlich auf den ursächlichen Zusammenhang des Nahrungswechsels und seiner Folgen mit Varietäten- oder Artbildung hinweisen, etwas näher betrachtet werden. Daß

Eup. rectangulata, chloërata und debiliata

nur leichte Modificationen derselben Grundform sind, ergiebt sich schon daraus, daß die Artrechte der zweiten und selbst die der dritten noch nicht einmal allgemein anerkannt sind.

Alle drei sind sich in der That so ähnlich geblieben, daß ihr gemeinsamer Ursprung nicht wohl zu verkennen ist und es sich nur um die Frage handelt, auf welche Art die Spaltung des Stammes in drei verschiedene Zweige zu Stande gekommen ist. Da nun jeder derselben als Raupe einer anderen, auch an verschiedenen Standorten wachsenden Pflanze zugetheilt ist, so liegt die Antwort auf diese Frage nahe, wenn auch natürlich weder der stricte Beweis der Richtigkeit derselben geführt, noch bestimmt nachgewiesen werden kann, welche Umstände den Anlaß zum Wechsel der Nahrung gegeben und auf welchem Wege derselbe stattgefunden hat. Bei Dingen, welche jenseit der Grenzen unserer Erfahrung liegen, müssen Vermuthungen, die mit den Thatsachen nicht in Widerspruch stehen, an die Stelle des Beweises treten und genügen, wenn sie die Wahrscheinlichkeit für sich haben.

Wir sehen also in Rectangulata die Obstbaum-, in Chloërata die Schlehen-, in Debiliata die Heidelbeerform einer älteren Art, ohne sichere Anhaltspunkte dafür zu besitzen, ob in einer derselben (und in welcher) die Stammform erhalten geblieben, oder ob diese zu Grunde gegangen ist.

Rectangulata und Debiliata sind am weitesten auseinander gegangen, in Uebereinstimmung damit, daß Nahrung und Wohnplätze hier den entschiedensten Gegensatz bilden. Chloërata hält als Falter so ziemlich die Mitte zwischen beiden, wie der Schlehenstrauch vom Saum der Wälder bis in die Hecken der Felder und Gärten hineinreicht. Als Raupe steht sie der Rectangulata näher, wie nicht minder die Futterpflanzen beider viel näher mit einander als mit der Heidelbeere verwandt sind. Diese Mittelstellung der Chloërata legt die Vermuthung nahe, daß s i e die Stammform, ihre Genossen die nach entgegengesetzten Richtungen ausgewanderten und darnach entsprechend abgeänderten Zweige seien. Indeß steht mit dieser Annahme ihre geringe Verbreitung im Widerspruch, vorausgesetzt, daß sie wirklich eine so eingeschränkte ist, wie sie unsere gegenwärtigen Kenntnisse der noch wenig beachteten Art erscheinen lassen.

Lassen wir R e c t a n g u l a t a, die gemeinste und verbreitetste Art, als Stamm oder diesem doch zunächst stehende Form gelten, so würde das auf die in unseren Hecken und Wäldern noch hier und da wildwachsenden Apfel- und Birnbäume als ursprüngliche Nahrungspflanzen der Raupe hinweisen — denn auf die Cultur dieser Bäume seitens des Menschen wird das Thierchen schwerlich gewartet haben, um in's Dasein zu treten. Von da konnte sie sich leicht auf nahe Schlehenbüsche ver-

breiten, oder, durch Stürme herabgeworfen, genöthigt werden, unter den am Boden wuchernden Forstunkräutern ein ihr zusagendes Futter zu suchen. Ob dies aber in Wirklichkeit der Gang der Dinge gewesen ist, muß um so mehr dahingestellt bleiben, als mir wenigstens von einem Funde der Raupe auf wilden Obstbäumen nichts bekannt geworden ist, indeß auch nicht, daß sie jemand auf solchen gesucht habe.

Rectangulata ist die am intensivsten und lebhaftesten gefärbte, besonders aber die am häufigsten und auffallendsten variirende Art unter den Verwandten. Es reflectirt sich in dieser Variabilität wohl die Reaction auf jene mannigfaltiger gestalteten äußeren Lebensbedingungen, denen sie, den auf eine einzige, wildwachsende Nahrungspflanze beschränkten Gefährten gegenüber, unterworfen ist. Sie lebt nicht allein auf mehreren Arten von Obstbäumen; diese selbst sind auch wieder unter dem Einflusse der Cultur in zahlreiche Spielarten auseinandergegangen und werden an sehr verschiedenen Localitäten angepflanzt. Durch solche Verhältnisse muß die Neigung zum Variiren, wo dieselbe überhaupt vorhanden ist, direct und indirect begünstigt werden, auch beim Schmetterling (der bei Tage an Stämmen, Aesten, Planken und dergl. zu ruhen pflegt), ohne gerade, so lange die übrigen Bedingungen dazu fehlen, die zufälligen zu constanten Varietäten sich ausbilden zu lassen.

Die Waldform Debiliata wohnt, mit ihrer nur unter bestimmten Verhältnissen des Klimas und Bodens gedeihenden Nahrungspflanze, unter viel einförmigeren Verhältnissen. Der bleich grünlichgrau gefärbte Schmetterling variirt am wenigsten unter den Verwandten, ebenso die mattgrüne Raupe, die sich der Farbe der Heidelbeerblätter angepaßt und den rothen Rückenstreif, als unter diesen Umständen unvortheilhaft, abgeworfen hat. Sie nährt sich, im Gegensatz zu Rectangulata und Chloërata, die Blüthenfresser sind, von den Blättern ihrer Futterpflanze. Vermuthlich ist das aber nicht gleich von Anfang an geschehen, da nach Dietze's Beobachtungen die junge Raupe sich auch in den noch geschlossenen Blüthen der Vaccinien findet und deren innere Theile verzehrt. Sie mag also erst später zur Blattnahrung sich bequemt haben, wo es einmal mit den Blüthen zu früh zu Ende ging, und sich dann allmälig daran gewöhnt haben.

Chloërata Mab. hat mit der Uebersiedelung auf den Schlehenstrauch während ihres Raupenlebens auch die Farbe von dessen Blüthen angenommen. Der rothe Rückenstreif ist unbeständig geworden, meist nur noch auf den ersten und letzten Segmenten sichtbar, fehlt auch wohl ganz. Die meisten Raupen,

welche ich fand, waren beinweiß, mehrere grünlichweiß, zwei (unter etwa 20) eher grün als weiß zu nennen. Die Umänderung der grünen, meist stark rothgestreiften Rectangulata-Raupe in eine der Schlehenblüthe vollkommen entsprechende scheint hiernach noch nicht ganz perfect geworden zu sein. Chloërata weicht aber auch darin von den Verwandten ab, daß die Raupe deren Sitte, die Blüthen oder Blätter ihres Futters mit Fäden um sich zusammenzuziehen, nicht theilt. Von meinen eingezwingerten Raupen machte wenigstens keine während der etwa 8 Tage, wo sie noch fraßen, den geringsten Versuch dazu, sich auf diese Art zu verstecken. Sie saßen immer frei auf den Blüthen, deren Befruchtungsorgane sie mit Vorliebe verzehrten. Ich glaube auch nicht, daß sie in der Freiheit anders verfahren, da sie beim Beklopfen der Sträucher leicht abfallen, wie schon Herr Stange bemerkt hat. Meine Erfahrungen beschränken sich indeß auf das letzte Stadium des Raupenlebens; jüngere Raupen habe ich nicht gefunden, es wäre immerhin möglich, daß diese die Gewohnheit der anderen Arten beibehalten hätten. Zum Schutze vor den Augen ihrer Feinde wäre ein solches Verstecken übrigens in der That nicht nöthig; ihre Kleinheit und sympathische Farbe macht es schwer, selbst die eingesperrten Thierchen auf den weißen Blüthen wahrzunehmen.

Anmerkungen.

1. *Eup. absinthiata.* Ich kann unter den zahlreichen, theils von mir selbst aus den verschiedensten Raupen erzogenen, theils von auswärts erhaltenen, in Farbe, Zeichnung, Größe und Flügelschnitt mannigfach wechselnden Exemplaren dieser Art nirgends feste Grenzen finden, die es erlaubten, sie in zwei oder mehr deutlich characterisirbare Arten oder auch nur Rassen zu trennen. Es hängt Alles durch sanfte Uebergänge zusammen. Die früher aus rothen Heidekrautraupen zuweilen zahlreich erzogene, in den Verhandl. des naturhistor. Vereins der preuß. Rheinlande und Westfalens 1867 S. 249 als var. Callunae beschriebene Form habe ich seitdem wiederholt auch aus sehr verschiedenen, meist an Artemisia vulgaris gefundenen Raupen erhalten. Kleinere, meist spitzflügeligere, oft (nicht immer) mehr grau gefärbte und deutlicher gezeichnete Exemplare, mit stärker weißgrau bestäubtem Vorderrande und zusammenhängender Wellenlinie, die ich auch aus Wermuthraupen erzog, stimmen viel besser zu Hübner's Minutata, fig. 454, als zu dessen Absinthiata, fig. 453, lassen sich aber auch nicht durch bestimmte Merkmale von jenen abgrenzen. — In England

und Holland scheint Absinthiata deutlicher in zwei Formen auseinander gegangen zu sein, die dort — auch von einem so vorsichtigen und genauen Beobachter, wie es Herr Snellen in Rotterdam ist — als zweifellos verschiedene Arten angesehen werden. Die englische und holländische Absinthiata (Doubl.) sind entschieden leberbraun, ohne den Stich in's Veilgraue der gewöhnlichen deutschen Exemplare. Sie stimmen noch schlechter als diese zu Linné's Diagnose: alis obscure cinereis.

2. Einen Beleg zu diesem Satze bildet der Dimorphismus der Raupe von *Eugonia quercinaria* Hfn. (angularia H.), auf welchen ich schon in Oken's Isis, 1839, S. 122, aufmerksam gemacht habe. Diese Raupe kommt neben der gewöhnlichen, rindenbraunen, mit Rückenwülsten auf dem 5., 6. und 8. Segmente versehenen auch in einer selteneren einfarbig gelbgrünen Varietät mit verloschenen hellen Längslinien vor, welcher die Rückenwülste völlig fehlen. Sie ist ersichtlich den Blattstielen und dünnen, jungen, noch glatten und grünlichen Zweigen ihrer Nahrungspflanzen (der Buche, seltener der Eiche) angepaßt, wie die gewöhnliche Form den älteren Aestchen. Denselben, sich auch auf die Structur erstreckenden Dimorphismus hat Herr P. C. T. Snellen auch an der Raupe von Eug. fuscantaria beobachtet, aber ebenso wenig wie ich eine Verschiedenheit der aus den glatten grünen und den höckerigen braunen Raupen erzogenen Schmetterlinge bemerken können.

3. *Eup. succenturiata* und *subfulvata*. Beide Arten oder Rassen kommen hier in nach den Jahren sehr wechselnder Häufigkeit im September, October und zuweilen bis gegen Mitte November, die erste an den Blüthen von Artemisia vulgaris, die zweite an Achillea millefolium vor, von deren dann schon dürren Früchten sie sich nährt. Succenturiata ist gewöhnlich nur einzeln zu finden, erschien aber im Herbst 1879 in solcher Menge, daß fast jeder Busch der Nahrungspflanze eine Anzahl davon beherbergte. Nicht minder häufig als die Raupe hatte sich aber auch ihre schlimmste Feindin, eine kleine Schlupfwespe, eingefunden; die Hälfte der Raupen war angestochen. Ich habe die Raupen der beiden Formen lebend mit einander verglichen, einen standhaften Unterschied zwischen ihnen aber nicht finden können. Die Grundfarbe wechselt bei beiden zwischen einem trüben Ockergelb, Braungrau und Röthlichgrau. Die große Mehrzahl der Beifußraupen ist röthlichgrau, die der Schafgarbenraupen ockergelblich oder bräunlichgrau. Bei der röthlichgrauen Raupe treten die lichten Streifen des Nackenschildes deutlicher hervor. Aber auch unter den Subfulvata-Raupen giebt es rothgraue und unter den Succenturiata-Raupen

trüb ockergelbliche, die nicht von einander zu unterscheiden sind. In der Zeichnung sah ich keine stichhaltige Verschiedenheit.

Standhafter als die Raupen scheinen die Puppen verschieden, wenn auch nur in Betreff der Farbe. Die der Puppe von Succenturiata ist rothgelb, fällt aber an den durchscheinenden Theilen des Vorderleibes mehr oder minder stark in's Grünliche. Dies Grünliche fehlt der Subfulvata-Puppe ganz, sie ist durchaus, auch an den Flügelscheiden etc., viel lebhafter rothgelb, fast rostroth gefärbt. Angesichts der oben erwähnten Thatsache, daß die Farbe der Puppe auch bei derselben Species variabel ist, werden Unterschiede derselben aber nur mit Vorsicht als specifische Merkmale zu benutzen sein. Die Form der Puppe ist bei beiden Arten gleich. Die Hinterleibsringe sind, wie es in dieser Gattung die Regel ist, mit Ausnahme der glatten Hinterränder, eingestochen punktirt, die übrigen Theile leicht quer gerunzelt. Das Afterstück ist etwas verdunkelt, wulstig, mit einem tiefen Längseindruck in der Rückenmitte; die Schwanzspitze kegelförmig, mit 2 ziemlich langen, wenig divergirenden, am Ende umgebogenen Dornen.

Der ganze Unterschied zwischen Succenturiata und Subfulvata besteht in der Färbung, und manche Stücke nähern sich auch darin einander; eine entschiedene Mittelform habe ich indeß noch nicht gesehen. In Holland ist einmal ein typisches ♂ von Succenturiata mit einem ♀ von Subfulvata in Begattung gefunden worden. Siehe P. C. T. Snellen's jetzt vollendetes vortreffliches Werk: „De Vlinders van Nederland", II. Deel, p. 1186.

Von den beiden Varietäten der Subfulvata ist Oxydata hier bei weitem die häufigste, von der rostfarbigen wieder das Männchen — in Uebereinstimmung mit Guenée's Angabe — seltener als das Weibchen. Der Name Oxydata rührt allerdings von Treitschke her, kann aber nicht, wie es allgemein geschieht, unter dieser Autorität zur Bezeichnung einer von Subfulvata Haw. verschiedenen Form benutzt werden; denn Treitschke beschreibt ebenfalls die Varietät mit ausgedehntem Rostroth. In der Diagnose heißt es: „Alis ant. fuscis, area ferruginea", und in der Beschreibung: „Von der Wurzel an fließt längs des Innenrandes, von jenem Punkte (dem schwarzen Mittelfleck) aber durch die ganze Fläche, eine mehr oder weniger lebhaft rothe Rostfarbe". Soll der Name also beibehalten werden, so wird es heißen müssen: Oxydata Guenée (non Tr.)

4. *Eup. strobilata.* Als ich im Juni d. J. den Nachtrag zu den im Jahrg. 1882, S. 382 d. Zeit. veröffentlichten Bemerkungen über diese Art niederschrieb, erwartete ich nicht,

schon wenige Wochen später den Stoff zu einem neuen Nachtrage zu erhalten. Die Raupe, welche mir seit langer Zeit nicht mehr zu Gesichte gekommen war, hatte sich wieder an ihrem früheren Fundorte und dazu recht zahlreich eingestellt. Die meisten bewohnten, wie früher, die grünen Gallen von Chermes viridis, mit welchen viele Zweige junger, meist 2 bis 3 m hoher Fichten besetzt waren; weniger häufig waren sie in kleineren, rundlichen, röthlich gefärbten, wohl zu Chermes coccineus Ratz. gehörigen Gallen an den Aesten höherer Bäume. Eine genauere Beschreibung der Raupe ist die folgende.

Gestalt walzenförmig, nach Kopf- und Afterende zu etwas verjüngt, mäßig dick. Rückenseite grauroth oder bräunlichroth, mit 5 ziemlich gleich weit (die äußeren etwas weniger) von einander abstehenden, blaß ocker- bis rothgelben Längsstreifen: der Rückenlinie und jederseits 2 Subdorsallinien. Der Rückenstreif geradlinig, die Subdorsalen etwas zitternd, in den Einschnitten unterbrochen. Wärzchen sehr fein, schwärzlich, jedes mit einem kurzen Börstchen besetzt. Bauchseite unter den kleinen schwarzen Luftlöchern blaß, trüb graulichweiß, etwas in's Röthliche, zeichnungslos. Kopf groß, glänzend dunkel honiggelb, in der Mitte und an den Mundtheilen dunkler, die Ocellen in schwärzlichen Fleckchen. Nackenschild groß, quer trapezoidisch, glänzend horngelblich bis rostbräunlich, am Rande und in der von der Rückenlinie getheilten Mitte mehr oder minder verdunkelt; es ist in der Mitte flach vertieft und führt jederseits eine ziemlich tiefe, rundliche Grube. Afterschild klein, schildförmig, runzelig, aus festerer Chitinsubstanz, borstig behaart, bald heller, bald dunkler als die Grundfarbe, einfarbig oder schmal dunkel gerandet. Brustfüße hell honiggelb, Bauchfüße von der Farbe der Bauchfläche; über den Nachschiebern jederseits ein dunkles Chitinplättchen. Die beiden Fußpaare am 9. und letzten Segmente haben die gewöhnliche Stellung und halbe Hakenkreuze an den Sohlen, wie bei anderen Spannerraupen.

Die Raupe von Cidaria affinitata, welche in den Kapseln von Lychnis diurna lebt, hat Aehnlichkeit mit der von Strobilata, ist jedoch plumper gebaut, lichter röthlich gefärbt, ohne so deutliche Rückenlinien, und Kopf und Nackenschild sind bei ihr glänzend schwarz. Die Fußstellung ist dieselbe, sie macht aber beim Kriechen den typischen Buckel, während die Strobilata-Raupe, wie ich mich nun zu überzeugen Gelegenheit hatte, sich auch außerhalb ihrer Wohnung ganz nach Art 16füßiger Raupen fortbewegt, höchstens die mittleren Segmente ganz schwach dabei wölbt. Daß auch Togata so kriecht, wissen

wir aus Degeer's und Dietze's Mittheilungen. Die so bestimmt ausgesprochene entgegengesetzte Behauptung Kropp's ist daher befremdend und würde, wenn sie nicht doch auf einem Irrthum beruht, vermuthen lassen, daß nicht alle diese Raupen den gewöhnlichen Gang der Spanner verlernt hätten. Strobilata und Togata sind übrigens nicht die einzigen Eupithecien, bei denen dies der Fall ist. Herr Gymnasiallehrer Stange in Friedland schreibt mir, daß eine von ihm in den Beeren der Actaea spicata gefundene (wahrscheinlich zu Eup. immundata Z. gehörige) Raupe ebenfalls nach Art der nicht spannenden Raupen und zwar ziemlich behende sich fortbewege, nur mit etwas größerer Erhebung der fußlosen Segmente als die 16-füßigen Raupen.

Die meisten meiner, zwischen dem 25. Juli und 8. August eingesammelten Strobilata-Raupen waren in der zweiten Hälfte des August verpuppt; etwa ein Dutzend der in jüngerem Alter gefundenen ging aber zu Grunde, da die Gallen eintrockneten, ehe sie ihre volle Größe erreicht hatten. Zur Verpuppung verließen diesmal sämmtliche erwachsenen Raupen ihre Wohnung und spannen sich leichte ovale Cocons im Moose. Die Puppe ist von gewöhnlicher Gestalt, mäßig schlank, rothgelb, am Vorderleibe durchscheinend, glänzend und glatt; die Hinterleibsringe sind nur sehr schwach eingestochen punktirt. Das Afterstück ist rostbraun, die Schwanzspitze warzenförmig, mit 2 divergirenden, an der Wurzel dicht zusammenstehenden, an der Spitze schwach gebogenen Enddornen. Zwei Paar seitlicher, am Ende umgebogener Börstchen sind so fein und schwach, daß sie auch bei vorsichtiger Behandlung leicht abbrechen. Die Punktirung des Hinterleibes, welche bei den Puppen der Eupithecien typisch zu sein scheint, ist bei zwei Puppenhülsen von Togata, die ich aufbewahrt habe, viel gröber als bei Strobilata, unterliegt aber auch bei derselben Art einigem Wechsel, so daß dieser Unterschied vielleicht ein zufälliger ist.

Eine Mittheilung von C. Schmidt in den Entomolog. Nachrichten, 1882, S. 319, bestätigt, daß auch Togata in den Gallen von „Chermes abietis lebt, die an den Zweigspitzen einer etwa 10jährigen Fichte saßen" (ubi?). Der Beobachter erzählt dabei, daß aus seinen 8 mit Raupen besetzten Gallen sich keine einzige Blattlaus entwickelt habe, und schließt hieraus, daß die Läuse von den Raupen verzehrt würden. Die Strobilata-Raupe thut ihnen aber sicher keinen großen Schaden; denn aus meinen von ihr bewohnten Gallen entwickelten sich die trägen, ungeschickt fliegenden Thierchen in solcher Menge, daß der ganze Boden des Behälters von ihnen wimmelte.

Die nun sicher gestellte Verschiedenheit der Raupen von Strobilata und Togata hebt jeden Zweifel, daß Degeer die letztere beschrieben habe; der Name Abictaria würde also nach dem strengen Rechte der Priorität auf Togata H. zu übertragen sein. Strobilata könnte dann ihren Namen unter Hübner's Autorität behalten, so schlecht er auch auf sie paßt, wenn ihre Raupe nicht nachträglich auch noch in den Zapfen der Fichte gefunden werden sollte. Ob es nicht das Beste wäre, auch der Togata ihren eingebürgerten Namen ruhig zu belassen, will ich der Entscheidung Anderer anheimgeben.

5. *Jodis lactearia* und *putataria.* Lactearia (Aeruginaria H.) lebt als Raupe ziemlich polyphag auf allerlei Laubholz, hier besonders auf Haseln und jungen Birken, fast überall, sowohl auf freien Stellen, an Hecken und Gebüsch, als auf lichteren Waldplätzen; Putataria ausschließlich auf Heidelbeeren. Beide sind häufig, Putataria auf allen Heidelbeerplätzen der Wälder als Raupe vom Juli bis in den October oft in großer Zahl in Gesellschaft der nicht minder häufigen Bomolocha fontis Thbg. (crassalis F.) zu finden. Der Falter erscheint etwa 14 Tage früher als der von Lactearia, Ende April oder Anfang Mai. Wenn auch die Form der weißen Querstreifen, die beide Arten so leicht unterscheiden läßt, einigem Wechsel unterliegt, so ist mir doch unter Hunderten von Exemplaren eine wirkliche Mittelform zwischen ihnen nur einmal vorgekommen: ein ♀, welches sich aus einer im September 1868 von einem Birkenbusche, in dessen Nähe auch Heidelbeeren standen, abgeklopften Raupe entwickelte. Seine Querstreifen sind gezähnt, aber viel seichter als bei Putataria, nicht so geradlinig wie bei Lactearia, aber auch ohne die stark vorspringenden Zacken der anderen Art; der der Vorderflügel macht nur einen sanften Bogen. Die Größe ist die von Lactearia, die Grundfarbe hält die Mitte zwischen der mehr gelbgrünen der Putataria und der bläulichgrünen der Lactearia. Vielleicht das Product einer illegitimen Ehe zwischen den hier nahe zusammen wohnenden Arten.

6. *Plusia jota* L. und *pulchrina* Haw. (V-aureum Gn.). In England sollen die Raupen beider Arten gleiche Nahrungspflanzen haben, als welche Stainton (Manual I, p. 308) Nesseln, Kreuzwurz, Geißblatt etc. nennt, ohne der Heidelbeere zu erwähnen, auf welcher ich hier Pulchrina seit vielen Jahren ausschließlich finde. Daß meine Pulchrina und Jota identisch mit denen Guenée's und der Engländer sind, darüber lassen die Beschreibungen keinen Zweifel. In Deutschland werden beide gewöhnlich unter dem Linné'schen Namen als Varietäten zusammengefaßt; ich habe aber nie einen Uebergang zwischen

ihnen gesehen. Die Raupe von Jota lebt hier, wie anderwärts polyphag an vielerlei Kräutern und wurde von uns meist in Gärten an Nesseln, Lamium etc. gefunden, ist aber seltener als Pulchrina. Nach einer älteren Notiz habe ich Jota auch einmal aus einer von Heidelbeeren gekötscherten Raupe erzogen, die vielleicht nur zufällig von einer anderen mit abgestreiften Pflanze in den Kötscher gerathen war. Jedenfalls habe ich später aus Heidelbeerraupen immer nur Pulchrina, aus auf anderen Pflanzen gefundenen nur Jota erhalten, will aber deshalb die entgegengesetzten Erfahrungen Anderer durchaus nicht in Zweifel ziehen. Daß Pulchrina wenigstens in der Gefangenschaft auch andere Pflanzen zur Nahrung nimmt, ist sicher. Ein paar im September auf Heidelbeeren gefundene Raupen fraßen nach der Ueberwinterung ohne Anstand Lamium album und gediehen gut dabei; die daraus erzogenen Falter waren ganz typische Pulchrina.

Guenée scheint bei seiner Beschreibung von V-aureum eine nicht genügende Zahl von Exemplaren vor sich gehabt zu haben; denn seine Unterscheidungsmerkmale sind nicht alle stichhaltig. Die Form des Metallzeichens giebt keinen festen Anhaltspunkt, ein besserer sind die bei Jota einfarbigen, bei Pulchrina auch an den Vorderflügeln dunkel gefleckten Fransen; aber bei manchen Exemplaren der letzteren sind diese Flecken auch kaum wahrnehmbar. Sie variirt, soweit ich nach eigenen Erfahrungen urtheilen kann, viel weniger als ihre etwas größere und robuster gebaute Verwandte, bei welcher zumal das metallische Mittelzeichen in allen Zwischenstufen vom Zusammenfließen der beiden Flecke bis zum völligen Verschwinden derselben wechselt. Alle Pulchrina, die ich sah, hatten es deutlich und in der gewöhnlichen Form, d. h. das V-zeichen und den Punkt getrennt; ich zweifle aber nicht daran, daß auch Exemplare vorkommen mögen, wo beide zu einem Y verbunden sind, wie bei Percontationis Tr.

Der mehr in's Bläuliche fallende, licht purpurröthliche Farbenton der stärker glänzenden, fleckigeren (plus marbrées, Gn.) Vorderflügel, ihre stärker geschlängelten und gebrochenen, im Wurzelfelde fast immer silberglänzenden Querstreifen etc. geben auch unserer westeuropäischen Pulchrina ein von Jota verschiedenes Ansehen, welches sie leicht unterscheiden läßt, wenn man beide Arten vor sich hat. Sie bleiben sich aber immerhin noch ähnlich genug, um es begreiflich zu machen, daß an ihrer specifischen Verschiedenheit vielfach gezweifelt wird. In Curland (und vermuthlich in den baltischen Ländern überhaupt) wird ein solcher Zweifel wohl niemandem kommen,

wenigstens wenn alle dortigen Exemplare denen gleichen, welche ich von da gesehen und im Jahrgang 1875, S. 103 (Anm.) der Entomol. Zeitung unter den Namen var. Baltica und var. Gammoides kurz characterisirt habe. Die merklich größere baltische Jota hat eine dunklere, mehr veilbraune Färbung angenommen, die gar keine Aehnlichkeit mehr mit der veilgrauen, gammaähnlichen ihrer Verwandten hat.

Hübner's Jota fig. 282 gehört ohne Zweifel zu Pulchrina, ihre Colorirung ist aber zu abstechend violett und röthelroth ausgefallen, wenigstens in dem der Stettiner Bibliothek gehörigen Exemplare des Hübner'schen Werkes.

December 1882.

Corrigenda.

Entomologische Zeitung 1881.

Seite 473 Zeile 8 von unten lies dann statt denn.
„ 475 „ 20 „ „ „ Häkchen statt Höckerchen.
„ 479 „ 11 „ „ „ das Fortpflanzungsgeschäft statt des Fortpflanzungsgeschäfts.

Entomologische Zeitung 1882.

Seite 378 Zeile 7 von oben lies reichliche statt weißliche.
„ 385 „ 10 „ „ „ Unzahl statt Anzahl.
„ 386 „ 9 und 17 von unten lies Lärchen statt Lerchen.
„ 387 „ 14 von unten setze ein) hinter „gefangen“.

Entomologische Zeitung 1883.

Seite 21 Zeile 11 und 23 von oben lies Wahrheit statt Mehrheit.
„ 24 „ 4 von unten lies Ergebnisse statt Erlebnisse.
„ 25 „ 3 „ oben lies Entomotomen st. Entomologen.
